

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**JP 61102651 A**

**TITLE:** PATTERN PRINTER FOR PRINTED CIRCUIT BOARD

**PUBN-DATE:** May 21, 1986

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

NAKAUCHI, SHUNSAKU

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**

**COUNTRY**

KOKUSAI GIJUTSU KAIHATSU KK

N/A

**APPL-NO:** JP59225041

**APPL-DATE:** October 25, 1984

**INT-CL (IPC):** G03F007/20, H05K003/02 , G02B026/10 , G02B027/00

**US-CL-CURRENT:** 396/548, 396/661

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To obtain fine line density and to obtain efficiently a printed circuit board having different line densities by sensitizing a photosensitive agent by exposing with a laser scanner thereby forming a pattern without using an original photographic plate.

**CONSTITUTION:** A laser light source 1, an optical system which forms a slender light image 11 from the light source 1, a scanner 8 which scans the light image 11 and a slit plate 9 having a slit 10 are provided. The longitudinal direction of the slit 10 is the same as the scanning direction of the image 11 and the groove width thereof is so formed as to be smaller than the size of the image 11, i.e., the image 11 has the length larger than the groove width of the slit 10. A photoresist is coated on a printed circuit board 12 to be printed with the pattern and the circuit board is disposed right behind the slit plate 9. The beam from the light source 1 is modulated by the information on the circuit pattern to be printed to the circuit board 12 and the slender light image 11 is formed by the optical system. The image 11 is scanned by the scanner and is scanned over the circuit board 12 through the slit 10, by which the pattern is printed and the printed circuit board having the high line density or different line densities is efficiently obtd.

**COPYRIGHT:** (C)1986,JPO&Japio

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **61-102651**

(43)Date of publication of application : **21.05.1986**

(51)Int.Cl.

**G03F 7/20**  
**H05K 3/02**  
**// G02B 26/10**  
**G02B 27/00**

(21)Application number : **59-225041**

(71)Applicant : **KOKUSAI GIJUTSU KAIHATSU KK**

(22)Date of filing : **25.10.1984**

(72)Inventor : **NAKAUCHI SHUNSAKU**

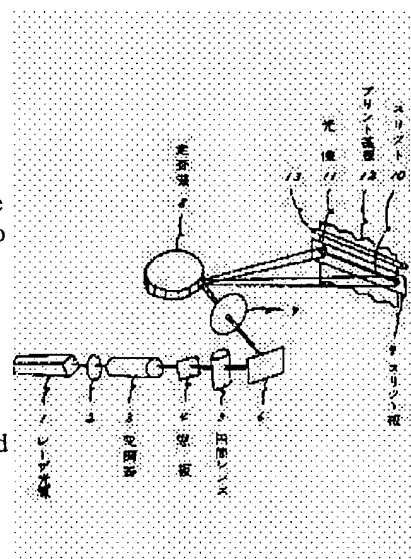
## (54) PATTERN PRINTER FOR PRINTED CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain fine line density and to obtain efficiently a printed circuit board having different line densities by sensitizing a photosensitive agent by exposing with a laser scanner thereby forming a pattern without using an original photographic plate.

**CONSTITUTION:** A laser light source 1, an optical system which forms a slender light image 11 from the light source 1, a scanner 8 which scans the light image 11 and a slit plate 9 having a slit 10 are provided. The longitudinal direction of the slit 10 is the same as the scanning direction of the image 11 and the groove width thereof is so formed as to be smaller than the size of the image 11, i.e., the image 11 has the length larger than the groove width of the slit 10. A photoresist is coated on a printed circuit board 12 to be printed with the pattern and the circuit board is disposed right behind the slit plate 9.

The beam from the light source 1 is modulated by the information on the circuit pattern to be printed to the circuit board 12 and the slender light image 11 is formed by the optical system. The image 11 is scanned by the scanner and is scanned over the circuit board 12 through the slit 10, by which the pattern is printed and the printed circuit board having the high line density or different line densities is efficiently obt'd.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-102651

⑤ Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	④ 公開 昭和61年(1986)5月21日
G 03 F 7/20		7124-2H	
H 05 K 3/02		6679-5F	
// G 02 B 26/10		Z-7348-2H	
27/00		E-7529-2H	審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 プリント基板のパターン焼付装置

⑭ 特 願 昭59-225041

⑮ 出 願 昭59(1984)10月25日

⑯ 発 明 者 中 内 俊 作 三鷹市井の頭2丁目32番23号

⑰ 出 願 人 国際技術開発株式会社 東京都杉並区天沼2丁目3番9号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

プリント基板のパターン焼付装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) レーザ光源と、該光源から細長い光像を形成する光学系と、該光像を走査する走査機と、スリットを有するスリット板を備え、該スリットの長手方向は光像の走査方向と同じであり、該スリット上の光像はスリットの溝巾より大きい長さを有し、該スリット板の直後に位置するフォトレジストを塗布したプリント基板を、スリットを通して前記光像で走査することによりパターンを形成することを特徴とするプリント基板のパターン焼付装置。

(2) スリット板が溝巾の異なる複数のスリットを有する特許請求の範囲第一項記載のプリント基板のパターン焼付装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (1) 産業上の利用分野

本発明は写真触刻法(フォト・エッチング法)

によるプリント基板の製造方法において、写真原版を用いず、レーザスキャナにより露光して感光剤を感光させてパターンを形成するプリント基板のパターン焼付装置に関するものである。

## (2) 従来の技術

従来のプリント基板製造方法は防触性インキを印刷して、その後触刻法によつて製造する方法と、フォトレジスト(感光性の防触剤)を基板全面に塗布した後、パターンを感光させてから現像定着した後触刻法によつて製造する方法があつた。前者の印刷法は安価に量産出来るが、微細な線巾のパターンを製造するには適さない。後者の写真法は高価だが微細な加工に適している。後者の写真法では、パターンを大きく原図として作り、これをレンズを用いて縮小して基板上に投影して製作する方法が一般的であるが、最近はこのような方法ではなく、基板上をレーザ光線でスキャンしながらパターンを焼付ける方法が使われた。この方法はCADで基板回路を設計した場合、コンピュータ内の、電気信号の形で出来上がっている

回路を、原図を作ることなく直接電気信号出力でパターンを基板上に作ることができるので、原図を作つて縮小露光するより製造が簡単になる。

#### (イ) 発明が解決しようとしている問題点

本発明が解決しようとしている問題点は二つで、レーザスキャンによる基板製造上の問題点である。一つは極細の線巾(例えば10 $\mu$ m、100本/mmの密度等)でスキャンすることを可能にすること、即ち線巾の狭いプリント基板の製造を可能にする線のことである。他の一つはスキャンするレーザ光線巾を一台の機械で可変にすることである。例えば10本/mm、20本/mm、50本/mmというように何種類かの線密度を自由に選べるようにすることである。即ち線巾の異なるプリント基板に対して夫々最も効率的なスキャンを行うことである。

この二つの問題点は従来の技術では解決されていなかつたか、或は大変高価な機械になつたかである。何故なら従来のレーザスキャナはレーザ光線を振動ミラー、或はポリゴンミラーで振つてスキャンしていたが、機械的振動や、ポリゴンミラ

ンを焼付ける。

#### (ロ) 実施例

第1図は本発明の手段を示す簡略構造図である。第1図で1はレーザ光源、2はレンズ、3は変調器、4は窓板、5は円筒レンズ、6はミラー、7は集光レンズ、8は走査機(第1図ではポリゴンミラーで示してある)、9はスリット板、10はスリット、11は光像、12はフォトリソを塗布したプリント基板、13はプリント基板搬送装置である。

レーザ光源1から出たレーザ光は光学系を経てスリット板9のスリット10の所にたて長の光像11を結ぶ。この光像11は走査機8によつてスリット上を左右に走査する。

プリント基板12はスリット板9の直後に位置し、スリット10を通過したレーザ光で走査され、スリット10の長手方向と直角の方向に搬送装置13によつて移動させられる。

プリント基板の移動量は光像11がスリット10上を図面上左右の全巾に亘つて1回走査する毎にス

キャンの面倒れ誤差等の為に細い線で正確にスキャンすることが大変難しかつたのである。

又線密度を簡単な操作で変えることは、光学系から従来のスキャナでは複雑であつてこれもできなかった。

#### (ハ) 問題点を解決する手段及び作用

本発明はこのような問題点を解決するために、レーザ光源と、該光源から細長い光像を形成する光学系と、該光像を走査する走査機と、スリットを有するスリット板を備えたものである。スリットの長手方向は光像の走査方向と同じで、その溝巾は光像の大きさより小さく形成される。即ち光像はスリットの溝巾より大きい長さを有するように形成される。パターンを焼付けるプリント基板にはフォトリソが塗布され、スリット板の直後に配置される。レーザ光源からの光線はプリント基板に焼付ける回路パターン情報によつて変調され、光学系によつて細長い光像にされる。この光像は走査機によつて走査され、スリット板のスリットを通してプリント基板上を走査し、パター

リットの溝巾と同じ量だけ移動する。光像11は窓板4と円筒レンズのような公知の手段によつてスリット10の長手方向と直角の方向に細長く形成される。光像の細長さはスリット10の溝巾より大きい。

このスリット10はガラス板上に薄い金属箔をはりつけてこれをフォトリソ法でエッチングして作ることが出来る。

又写真乾板を利用してその上にスリット像の反転像を作ることによつても出来る。又正確に直線状に仕上げられた板を二枚、例えば20 $\mu$ mだけ離して固定しても作ることが出来る。

光像11はスリット10の効果を有効にする為にスリット10の巾が20 $\mu$ m位の時は光像11は長手方向に100~200 $\mu$ m巾方向に10~20 $\mu$ m位になるように作るのが望ましい。

一般に光像11は長手方向が巾方向の10倍位になるようにする。

第2図は本発明の他の実施例を示したもので、線密度を自由に変えるための手段を示す簡略構造

図である。

第2図において14は複数の溝巾の異なるスリットで、15はスリット14を持つスリット板である。

16はスリット板15を図面上で上下に移動させるモータ等で作られた搬送装置で、その他の装置は第1図と同じである。

光像11は最も巾の大きいスリットの溝巾の数倍位に長手方向を定めるのが好ましい。

第3図はポリゴンミラーの面倒れ誤差等によつて光像11が走査方向と直角方向に振られた時の本発明の作用を説明する図である。

第3図で11はスリット上に結像した光像、(1)は第1図のスリット10上に結像した光像11の平面図、(1)は側面図である。(a)(b)(c)はポリゴンミラーの面倒れ誤差等によつて光像が上下に振られた場合を示し、(a)は光像11がスリット10の中央に位置している場合、(b)は光像11がスリット10の下部に来ている場合、(c)は光像11がスリット10の上部に来ている場合である。この場合のプリント基板12の感光面上の光像は第3図(1)の黒く塗りつぶした部分

1/mmにする時には10 $\mu$ m位にする。スリットの長さは必要なプリント基板12の巾によつて定まるが、通常100~300mm位である。

第2図に示した実施例におけるスリット14の作用も上述のスリット10の作用と同一である。

一般に、プリント基板12には比較的プリントする線巾が太くてよいものと、極細を要求されるものがある。前者の場合はプリントする速度を早くし、後者はプリント速度が遅くても線密度の細かいプリント方法が要求される。

従つてレーザ光線の走査の線密度をプリント基板12の種類によつて変えられる装置が望ましい。

第2図はこのように要求に応じ得る、線密度とプリント速度を数種類に亘つて自由に変更し得る実施例を示している。

スリット板15は溝巾の異なる数種類のスリット14を持っている。線密度の細かいプリントを要求されるときは溝巾の小さいスリット14を光像11の所に搬送装置16でもつて行く。そしてプリント基板12の搬送速度を線密度に応じて変えて行く。

に相当するが、図示の如くこの三つの光像11の移動した場合について、プリント基板12の感光面上に結ぶ光像の大きさはスリットの巾で制限されて一定であり、又その走査の直線性はスリット10の直線性にのみ依存するので、スリット10の直線性を良くしておけば、光像11が振動によつて上下しても、感光面上に結ぶ光像の大きさと直線性は良好に保たれる。

スリット10とプリント基板12との間隔はスリット10による回折の影響を少なくするために出来るだけ小さく選ばれる。通常0.05~0.2mm位に選ばれる。

以上のようにスリット10の溝巾より長い長さを有する細長い光像例えば棒状の長方形の光像11をスリット10上に結ぶように光学系を形成することによりポリゴンミラーの面倒れや振動、光源1の振動等による光像11の上下動による走査線の乱れは補正される。

以上に述べたようなスリットの巾は例えば走査線密度を50本/mmにする時には20 $\mu$ mに、100本

第4図はスリット14の上に結像した光像11の模様を示す図で、(1)は平面図、(1)は側面図である。

第2図に示したようにスリット板15の上には溝巾の異なるスリット14が複数個作られている。第4図はスリット14が二つの場合を図示している。

(a)と(b)は搬送装置16によつてスリット板15の位置が変えられた二つのケースを示す。

(a)は細い溝巾のスリット14の上に光像11が結んでいる場合で、プリント基板12には細い溝巾のスリットで制限された細い像が結像する。

(b)は搬送装置16によつてスリット板15が上方に移動させられ、太い溝巾のスリット14の上に光像11が結んだ場合で、プリント基板12には太い溝巾のスリットで制限された太い光像が結像する。

今、10本/mmの線密度でプリント基板12を毎秒1000回の割合で走査しようとするれば、光像11は線の太さ100 $\mu$ mのスリット14の上を走査するようにスリット板15を搬送装置16で動かして、その位置に停止させる。そのスリット板15の位置で光像11を走査させる。そしてプリント基板12を搬送装

機13によつて毎秒100mmの速さで光像11の走査方向と直角方向に搬送してやればよい。

又40本/mmの線密度で、プリント基板12を毎秒1000回の割合で走査しようとするれば、光像11を線の太さ25μmのスリット14の上を走査するように、スリット板13を搬送装置16で移動させその位置に固定し、プリント基板12を毎秒25mmの速さで搬送装置13によつて搬送してやればよい。

光源に与えられた振動或は走査機の振動或は面倒れ誤差等はその光学的な拡大比によつてその影響が拡大されるが、スリットとプリント基板との間は間隔が小さくそのような拡大作用がないので本発明は数多くの効果を生ずる。

モーター等によつて起る光像の避け難い非直線性の歪をプリント基板の直前においたスリットと光像をスリットの巾よりずっと長く走査方向に直角に細長く形成することによつて避けられる。

プリント基板の直前に小さい溝巾のスリットを配置し、このスリットを通してプリント基板に細長い光像を走査させることによつて従来大変困難

とされていた1mm当り50本以上といった線密度の高いレーザスキャナが容易に得られ、その為細かい例えば0.1mm位の線巾のプリント基板でも容易に製作出来る。

又溝巾の異なる複数のスリットを設けることによつて、一定の走査速度と一定の大きさの光像により、線密度の異なるプリント基板を能率よく製作することが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

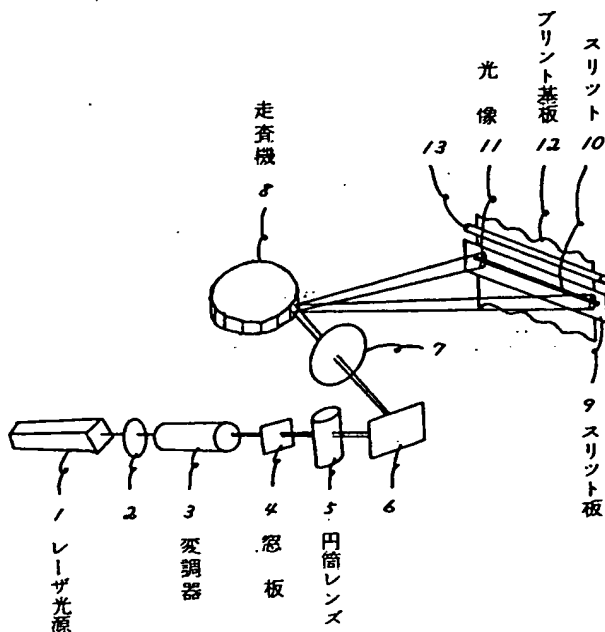
第1図は本発明の実施例を示す簡略構造図、第2図は本発明の他の実施例を示す簡略構造図、第3図及び第4図は本発明における光像とスリットの関係を示し、それぞれ(1)は平面図、(2)は側面図である。

1……レーザ光源、2……変調器、3……窓板、4……円筒レンズ、5……走査機、6……スリット板、7……スリット、8……光像、9……プリント基板。

特許出願人

国際技術開発株式会社

第1図



第2図

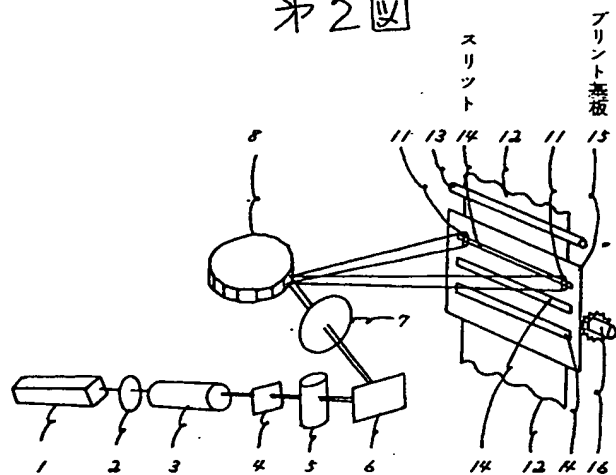


図3

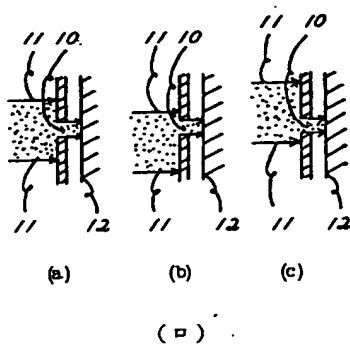
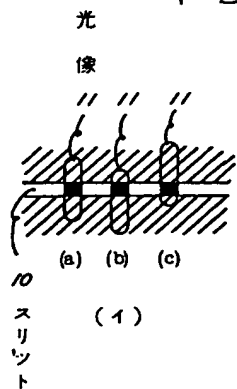


図4

